

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN of Reference (2)

(11)Publication number : 2003-346864

(43)Date of publication of application : 05.12.2003

(51)Int.Cl.

H01M 8/12

(21)Application number : 2002-152060 (71)Applicant : JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY CORP

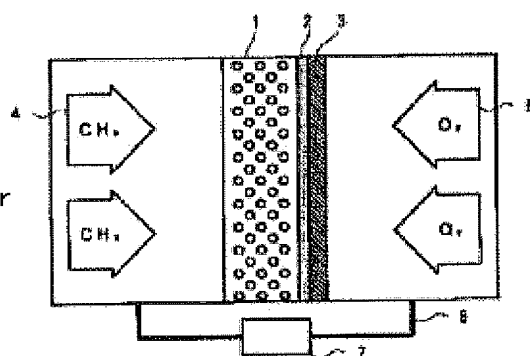
(22)Date of filing : 27.05.2002 (72)Inventor : SANO MITSURU

(54) ANODE SUPPORTING SOLID OXIDE FUEL CELL AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an anode supporting solid oxide fuel cell sufficiently exhibiting the performance of the anode, and to provide its manufacturing method.

SOLUTION: This anode supported solid oxide fuel cell is provided with ceria of 5-30 wt.% in charge weight formed by doping, at least, one of samarium or gadolinium of 10-30 mol% therein, porous cermet anode 1 formed by mixing and adjusting a material formed of residual nickel oxide with mixture added with, at least, one of Ru, Pt, Rh, Pd, and Cu of 1-10 wt.%, and a thin-film electrolyte 2 of 5-60 μ m formed of spin-coating the ceria, which is formed by doping, at least, one of samarium or gadolinium of 10-30 mol% on the cermet anode 1 used as a support body.



Considering the temperature under which general-purpose material such as a stainless metal, an operational temperature of a fuel cell should be less than 700 ° C, and if further considering a durability thereof, it is desirable to be 500 to 600 ° C. According to the invention, when the temperature of a fuel cell is set at 600 ° C and a dried methane is provided, the fuel cell exhibits a high output power more than 500 mW/cm².

JP2003346864A 2003-12-05 ANODE SUPPORTING SOLID OXIDE FUEL CELL AND ITS MANUFACTURING METHOD (en)

English Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an anode supporting solid oxide fuel cell sufficiently exhibiting the performance of the anode, and to provide its manufacturing method. **SOLUTION:** This anode supported solid oxide fuel cell is provided with ceria of 5-30 wt.% in charge weight formed by doping, at least, one of samarium or gadolinium of 10-30 mol% therein, porous cermet anode 1 formed by mixing and adjusting a material formed of residual nickel oxide with mixture added with, at least, one of Ru, Pt, Rh, Pd, and Cu of 1-10 wt.%, and a thin-film electrolyte 2 of 5-60 μm formed of spin-coating the ceria, which is formed by doping, at least, one of samarium or gadolinium of 10-30 mol% on the cermet anode 1 used as a support body.

Applicants/Assignees: JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY CORP

Inventors: SANO MITSURU

Application Number: JP2002152060 A

Application/Filing Date: 2002-05-27

Classifications: IPC[7]-Main: H01M 8/12 A, IPC[7]-Further: C04B 35/495 B; H01M 4/88 B; H01M 4/90 B; H01M 8/02 B IPC-1-8: C04B35/00 20060101CFI20051220RMJP (20060101) CoreFirst20051220 (C F I R M JP)
IPC-ADDL-CL: C04B35/00 20060101AFI20051220RMJP (20060101) Advanced-First20051220 (A F I R M JP)
IPC-ADDL-CL: C04B35/495 20060101C I20051110RMEP (20060101) Core20051110 (C I R M EP)
IPC-ADDL-CL: C04B35/495 20060101A I20051110RMEP (20060101) Ad-vanced20051110 (A I R M EP)
IPC-ADDL-CL: H01M4/88 20060101CLI20051220RMJP (20060101) CoreLat-er20051220 (C L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M4/88 20060101ALI20051220RMJP (20060101) Advanced-Later20051220 (A L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M4/90 20060101CLI20051220RMJP (20060101) CoreLat-er20051220 (C L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M4/90 20060101ALI20051220RMJP (20060101) Advanced-Later20051220 (A L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M8/02 20060101CLI20051220RMJP (20060101) CoreLat-er20051220 (C L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M8/02 20060101ALI20051220RMJP (20060101) Advanced-Later20051220 (A L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M8/12 20060101CLI20051220RMJP (20060101) CoreLat-er20051220 (C L I R M JP)
IPC-ADDL-CL: H01M8/12 20060101ALI20051220RMJP (20060101) Advanced-Later20051220 (A L I R M JP)
JP-FI-CLASS: H01M8/12
JP-FI-CLASS: H01M4/88.T
JP-FI-CLASS: H01M4/90.B

JP-FI-CLASS: H01M8/02.E
JP-FI-CLASS: H01M8/02.K
JP-FI-CLASS: C04B35/00.J

Patent References Cited-Forward:

Publication Number
WO2006088133A1
CN101136478B
JP2007103077A

English Description:

0001 : [a] present invention belongs to the technical field of the invention, a solid oxide fuel cell anode support and its manufacturing method.

0002 : prior art: Fig. 5 is a schematic diagram showing the conventional function of a solid oxide fuel cell.

0003: In this Figure, the fuel electrode (negative electrode: Anode) 101, 102 is a solid ion conductive oxide electrolyte, the air electrode (positive electrode: Cathode) 103, 104 101 the fuel electrode reacts with the fuel (e.g., methane (CH₄) ", O₂ to react at the air electrode 103 105, the external circuit 106, 107 is connected to an external circuit load thereof.

0004: In the solid oxide fuel cell, in order to keep high ion conductive solid electrolyte must be made thin. However, the mechanical strength of the film becomes weaker. Therefore, a supporting body, the anode or the cathode, the electrolyte is attempted to be made. The ceria-based electrolyte thin prep.

0005 as:To the same, and a screen-printing a second schedules tape casting. Furthermore, the use of thin film ceria doped gadolinium GDC (a) in the year of 1999 reports to Doshi groups.

0006 : problems to be solved by the invention: The use of a material such as stainless steel and of a general consideration of the temperature below the operating temperature of the fuel cell 700 °C, durability and 500-600 °C is preferable to consider. However, the anode of which has sufficient performance.

0007: Anode material is applied to the present invention, it has been found by the inventors 日比野 has recently, dysurea experiments using a thick electrolyte, performance of the anode, yet sufficiently. That is to say, in a solid oxide fuel cell, in order to maintain high ion conductive solid electrolyte, it is necessary to thin, solid electrolyte to thin and weaken the mechanical strength.

0008: In the present invention, in view of the above situation, performance of the anode, the anode support can be sufficiently exhibited and a solid oxide fuel cell and a method for manufacturing the same.

0009 : means for solving the problems: The present invention, in order to achieve the purpose, "1" is supported in a solid oxide fuel cell anode, samarium or doped with at least one of the gadolinium 10-30 mol % by weight % and a ceria 5-30 pts.wt., further 1-10% Ru, Pt, Rh, Pd, Cu, at least one of a mixture obtained by adding to the weight, and the balance nickel oxide material comprising a porous サーマットアノード and mixture adjustment, as to support this サーマットアノード , samarium or on at least one of % gadolinium doped ceria 10-30 mol. formed by spin coating and 5-60 μm of thin and comprises an electrolyte.

0010: "2" anode support in a manufacturing method of a solid oxide fuel cell, at least one of (a) a samarium or gadolinium 10-30 mol. % ceria doped with a pts.wt. 1-10 5-30 pts.wt. % Ru, Pt, Rh, Pd, Cu % and, further, at least one of a mixture obtained by adding to the weight, and the balance nickel oxide is obtained by mixing the material comprising forming a porous サーマットアノード サーマットアノード as a support therefor, (b), samarium or on at least one of % gadolinium doped ceria 10-30 mol. formed by spin coating 5-60 μm of thin film electrolyte and manufactured.

0011: Of the "2" "3" anode support described in the manufacturing method of a solid oxide fuel cell, as the support, the (a) of about 5% by weight of material added to the acetylene black, carbon is skipped and the first heat treatment at 500 °C, 1425 °C continuously in calcining,.

0012 : embodiments of the invention: Or less, with respect to the embodiment of the present invention while referring to figure for explanation.

0013: Fig. 1 is a schematic diagram of a solid oxide fuel cell anode support showing an embodiment of the present invention.

0014: In this figure, in which the porous サーマットアノード 1, this anode, samarium or doped with at least one of the gadolinium 10-30 mol % by weight % and a ceria 5-30 pts.wt., further 1-10% Ru, Pt, Rh, Pd, Cu, at least one of a mixture obtained by adding to the weight, and the balance nickel oxide material comprising a mixture adjustment.

0015: Furthermore, 2 the electrolyte, the porous cathode 1 by a porous support, at least one of the SDC or GDC (samarium or gadolinium 10-30 mol. % doped ceria) 5-60 μm thin film is formed by spin coating. 3 is a cathode, an anode 1 4 reacts with the fuel (e.g., methane (CH_4)), O_2 to react at the cathode 3 5, the external circuit 6, 7 is connected to an external circuit load thereof.

0016: In this embodiment, cathode 3 of oxide ions O_2 -from the electrolyte 2, after it reaches the anode 1, CO or H_2 and CO_2 or H_2O and by reaction. In the main methane (CH_4) fuel 4, an anode (fuel electrode) 1 in which methane is reformed to CO or H_2 from methane, and this oxide ions O_2 -reaction.

0017: Fig. 2 is a cross-sectional view of an important part of the manufacturing process of the solid oxide fuel cell anode support showing an embodiment of the present invention.

0018: Below, its anode supporting of the solid oxide fuel cell of an important part of the manufacturing method are described.

0019 : (1) first, figs. 2 (a) as shown at, least one of samarium or gadolinium 10-30 mol % ceria doped 5-30 pts.wt. % and a weight, and furthermore 1-10% Ru, Pt, Rh, Pd, Cu, at least one of a mixture obtained by adding to the weight, and the balance nickel oxide material comprising a porous mixture adjustment サーマットアノード (anode supporting body) 1 is formed.

0020: In this case, as the porous anode supporting body 1, the material of the acetylene black is added (about 5% by weight), first heat-treated at 500 °C, carbon is skipped, calcinated at 1425 °C continuously. Furthermore, acetylene black without limitation is 5% or lower by weight, 10% by weight or baking treatment can be about the same. However, the more porous the amount of acetylene black is increased, less than 5% by weight in the sintering becomes poor, and points into consideration, insufficient strength is required. Furthermore, in place of the acetylene black, wheat, corn, etc., are also possible.

0021 : (2) then, as shown in fig. 2 (b), a porous anode support サーマットアノード 1, samarium or on at least one of the SDC or GDC (10-30 mol % gadolinium doped ceria) 5-60 μm by spin coating a thin electrolyte 2 is produced.

0022 : (c) next, as shown in fig. 2 (c), thin film is formed on the cathode 3 of the electrolyte 2.

0023: Fig. 3 is, obtained in this way is a figure showing a principal part of a fuel cell (substitute photographic) has, in order from the lower サーマットアノード (anode supporting body) 1, thin film electrolyte 2, a cathode 3 is shown.

0024: Obtained in this way a solid oxide fuel cell includes an anode supporting, being kept high ionic conductivity, excellent in mechanical strength and has a high output.

0025: The fuel cell is set to 600 °C, dry methane as a fuel was supplied, the fuel cell has a high output indicates a 500mW/cm² or more.

0026: In the above embodiment, as the fuel used is methane dryetching (CH₄), is not limited to this, as the fuel, other, H₂, C₂ H₆, such as C₃ H₈ can also be used.

0027: Their fuel supporting the anode of the present invention in the case of using a solid oxide fuel cell output characteristics shown in fig. 4. In this fig. 4, the current density (mA/cm²) horizontal shaft, the left vertical axis shows the right vertical axis (mV), the terminal voltage of the electric power density (mV/cm²).

0028: Furthermore, the present invention is not limited to the embodiment, on the basis of present invention is capable of various deformation, they are removed from the range of the present invention is not required.

0029 : [a] or more, as described in detail, according to the present invention, and which is excellent in mechanical strength, being kept high ionic conductivity, high output can be obtained in a solid-oxide fuel cell anode support can be manufactured.

Number of Claims: 3

ENGLISH CLAIMS:

[Claim 1] (a) at least one samarium or 10-30 mol % gadolinium doped ceria by weight % and, further, a ketone 5-30 pts.wt. 1-10% Ru, Pt, Rh, Pd, Cu, at least one of a mixture obtained by adding to the weight, and the balance nickel oxide material comprising a mixture adjustment and,

(b) a porous support body as the サーマットアノード サーマットアノード, samarium or on at least one of % gadolinium doped ceria 10-30 mol. spin coating formed by a thin film of 5-60 μm and electrolyte, and an anode support comprises a solid oxide fuel cell.

[Claim 2] (a) at least one samarium or 10-30 mol % gadolinium doped ceria by weight % and, further, a ketone 5-30 pts.wt. 1-10% Ru, Pt, Rh, Pd, Cu, at least one of a mixture obtained by adding to the weight, and the balance nickel oxide obtained by mixing the material comprising forming a porous サーマットアノード,

(b) the サーマットアノード as a support, on which at least one of samarium or % gadolinium doped ceria 10-30 mol. spin coating formed by a thin film of a 5-60 μm electrolyte of an anode support and manufacturing method for manufacturing a solid oxide fuel cell.

[Claim 3] claim 2 the anode support described in the manufacturing method of a solid oxide fuel cell, as the support, the (a) of about 5% by weight of material added to the acetylene black, carbon is skipped and the first heat treatment at 500 °C, calcined at 1425 °C continuously so that the anode support and a method for manufacturing a solid oxide fuel cell.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-346864
(P2003-346864A)

(43) 公開日 平成15年12月5日 (2003.12.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 M 8/12		H 0 1 M 8/12	4 G 0 3 0
C 0 4 B 35/495		4/88	T 5 H 0 1 8
H 0 1 M 4/88		4/90	B 5 H 0 2 6
4/90		8/02	E
8/02			K
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-152060 (P2002-152060)

(22) 出願日 平成14年5月27日 (2002.5.27)

(71) 出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72) 発明者 佐野 充

愛知県名古屋市名東区八前3-103-601

(74) 代理人 100089635

弁理士 清水 守

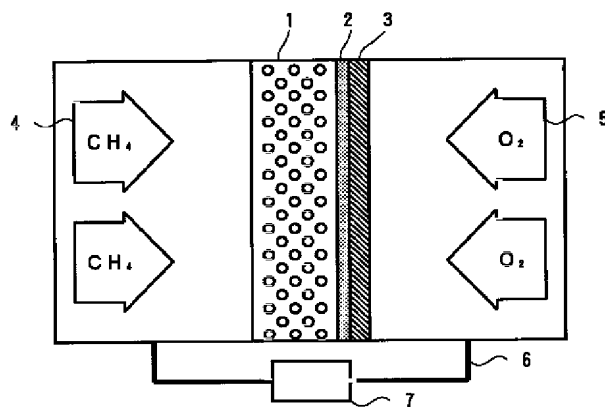
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アノード支持固体酸化物型燃料電池及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 アノードの性能を十分に発揮させることができるアノード支持固体酸化物型燃料電池及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 アノード支持固体酸化物型燃料電池において、サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーピングしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整した多孔性のサーメットアノード1と、このサーメットアノード1を支持体として、その上にサマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーピングしたセリアをスピコーティングにより形成した5～60μmの薄膜の電解質2とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】(a) サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整した多孔性のサーメットアノードと、

(b) 該サーメットアノードを支持体として、その上にサマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアをスピコーティングにより形成した5～60 μ mの薄膜の電解質とを具備することを特徴とするアノード支持固体酸化物型燃料電池。

【請求項2】(a) サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整した多孔性のサーメットアノードを形成し、

(b) 該サーメットアノードを支持体として、その上にサマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアをスピコーティングにより形成した5～60 μ mの薄膜の電解質を作製することを特徴とするアノード支持固体酸化物型燃料電池の製造方法。

【請求項3】 請求項2記載のアノード支持固体酸化物型燃料電池の製造方法において、前記支持体としては、前記(a)の材料に5重量%程度のアセチレンブラックを添加して、最初に500℃で熱処理してカーボンを飛ばし、続けて1425℃で仮焼するようにしたことを特徴とするアノード支持固体酸化物型燃料電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アノード支持固体酸化物型燃料電池及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5は従来の固体酸化物型燃料電池の機能を示す模式図である。

【0003】この図において、101は燃料極(負極:アノード)、102は固体イオン伝導性酸化物からなる電解質、103は空気極(正極:カソード)、104は燃料極101で反応する燃料〔例えば、メタン(CH_4)〕、105は空気極103で反応する O_2 、106は外部回路、107はその外部回路に接続される負荷である。

【0004】固体酸化物型燃料電池においては、イオン伝導を高く保つために固体電解質を薄膜化する必要がある。しかし、薄膜化により機械的な強度が弱くなる。そ

のため、アノードもしくはカソードを支持体にして、その上に電解質を薄膜化することが試みられている。

【0005】これまでのセリア系電解質薄膜の調製としては、スクリーン印刷とテープキャストの二件がある。また、Doshiらのグループにより1999年にGDC(ガドリニウムをドーブしたセリア)を使用した薄膜化が報告されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ステンレスなどの汎用材料の使用温度を考慮すると燃料電池の運転温度は700℃以下、耐久性まで考慮すると500～600℃が好ましい。しかし、十分な性能をもつアノードが無かった。

【0007】本発明にかかるアノード材料は、日比野らによって最近見出されたものであるが、彼らの実験は厚い電解質を用いたものであり、アノードの性能を十分に発揮させるまでに至っていなかった。つまり、固体酸化物型燃料電池において、イオン伝導を高く保つためには固体電解質を薄膜化する必要があるが、固体電解質を薄膜化すると機械的な強度が弱くなるといった問題があった。

【0008】本発明は、上記状況に鑑みて、アノードの性能を十分に発揮させることができるアノード支持固体酸化物型燃料電池及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕アノード支持固体酸化物型燃料電池において、サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整した多孔性のサーメットアノードと、このサーメットアノードを支持体として、その上にサマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアをスピコーティングにより形成した5～60 μ mの薄膜の電解質とを具備することを特徴とする。

【0010】〔2〕アノード支持固体酸化物型燃料電池の製造方法において、(a) サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整した多孔性のサーメットアノードを形成し、

(b) そのサーメットアノードを支持体として、その上にサマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアをスピコーティングにより形成した5～60 μ mの薄膜の電解質を作製す

ることを特徴とする。

【0011】〔3〕上記〔2〕記載のアノード支持固体酸化物型燃料電池の製造方法において、前記支持体としては、上記（a）の材料に5重量%程度のアセチレンブラックを添加して、最初に500℃で熱処理してカーボンを飛ばし、続けて1425℃で仮焼するようにしたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。

【0013】図1は本発明の実施例を示すアノード支持固体酸化物型燃料電池の模式図である。

【0014】この図において、1は多孔性のサーメットアノードであり、このアノードは、サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整したものである。

【0015】また、2は電解質であり、前記多孔性のカソード1を多孔性支持体にして、SDCもしくはGDC（サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリア）をスピコーティングにより形成した5～60μmの薄膜からなる。3はカソード、4はアノード1で反応する燃料〔例えば、メタン（CH₄）〕、5はカソード3で反応するO₂、6は外部回路、7はその外部回路に接続される負荷である。

【0016】この実施例では、カソード3からの酸化物イオンO²⁻が電解質2を移動して、これがアノード1に到達した後に、COやH₂と反応してCO₂やH₂Oとなる。燃料4は主にメタン（CH₄）であり、このメタンがアノード（燃料極）1で改質されてメタンからCOやH₂になり、これが酸化物イオンO²⁻と反応する。

【0017】図2は本発明の実施例を示すアノード支持固体酸化物型燃料電池の要部の製造工程断面図である。

【0018】以下、そのアノード支持固体酸化物型燃料電池の要部の製造方法について説明する。

【0019】（1）まず、図2（a）に示すように、サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリアを仕込み重量で5～30重量%と、さらにRu、Pt、Rh、Pd、Cuの少なくとも一つを1～10重量%添加した混合物に、残部酸化ニッケルからなる材料を混合調整した多孔性のサーメットアノード（アノード支持体）1を形成する。

【0020】なお、多孔性のアノード支持体1としては、上記の材料にアセチレンブラック（5重量%程度）を添加して、最初に500℃で熱処理して、カーボンを飛ばし、続けて1425℃で仮焼するようにした。なお、アセチレンブラックは5重量%程度以下に限定する

ものではなく、処理や焼成によっては10重量%程度であってもよい。ただし、アセチレンブラック量が多いほど多孔性は上がるが、5重量%以上では焼結性が悪くなり、強度不足となる点に留意が必要である。また、アセチレンブラックに代えて、小麦粉、コーンスターチなどでも可能である。

【0021】（2）次いで、図2（b）に示すように、多孔性のサーメットアノード1をアノード支持体として、その上にSDCもしくはGDC（サマリウムもしくはガドリニウムの少なくとも一つを10～30モル%ドーブしたセリア）をスピコーティングにより5～60μmの薄膜の電解質2を作製する。

【0022】（c）次に、図2（c）に示すように、薄膜の電解質2上にカソード3を形成する。

【0023】図3は、このようにして得られた燃料電池の要部を示す図（代用写真）であり、下部より順にサーメットアノード（アノード支持体）1、薄膜の電解質2、カソード3を示している。

【0024】このようにして得られたアノード支持固体酸化物型燃料電池は、イオン伝導が高く保たれ、高い出力を持ち機械的な強度に優れている。

【0025】この燃料電池を600℃に設定して、ドライメタンを燃料として供給したところ、燃料電池は500mW/cm²以上の高い出力を示した。

【0026】上記実施例では、燃料としてはドライメタン（CH₄）を用いたが、これに限定するものではなく、燃料としては、その他、H₂、C₂H₆、C₃H₈なども用いることができる。

【0027】それらの燃料を用いた場合の本発明のアノード支持固体酸化物型燃料電池の出力特性を図4に示す。この図4において、横軸は電流密度（mA/cm²）、左縦軸は端子電圧（mV）、右縦軸は電力密度（mW/cm²）を示している。

【0028】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0029】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、機械的な強度に優れるとともに、イオン伝導が高く保たれ、高い出力を得ることができるアノード支持固体酸化物型燃料電池を作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すアノード支持固体酸化物型燃料電池の模式図である。

【図2】本発明の実施例を示すアノード支持固体酸化物型燃料電池の要部の製造工程断面図である。

【図3】本発明の実施例を示す燃料電池の要部を示す図（代用写真）である。

【図4】本発明の実施例を示す各種の燃料を用いた場合

のアノード支持固体酸化物型燃料電池の出力特性図である。

【図5】従来の固体酸化物型燃料電池の機能を示す模式図である。

【符号の説明】

1 多孔性のサーメットアノード（アノード支持体）

2 薄膜の電解質

3 カソード

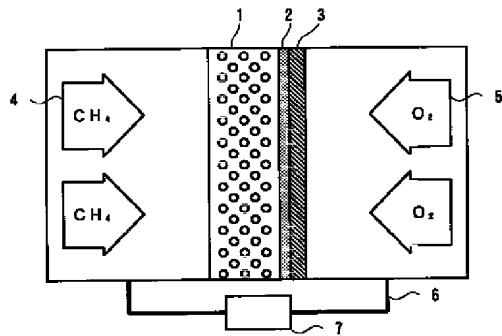
4 アノードで反応する燃料（ CH_4 ）

5 カソードで反応する O_2

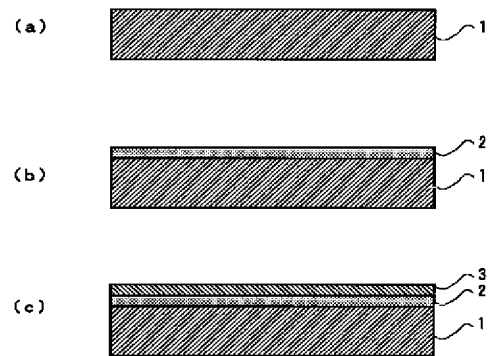
6 外部回路

7 外部回路に接続される負荷

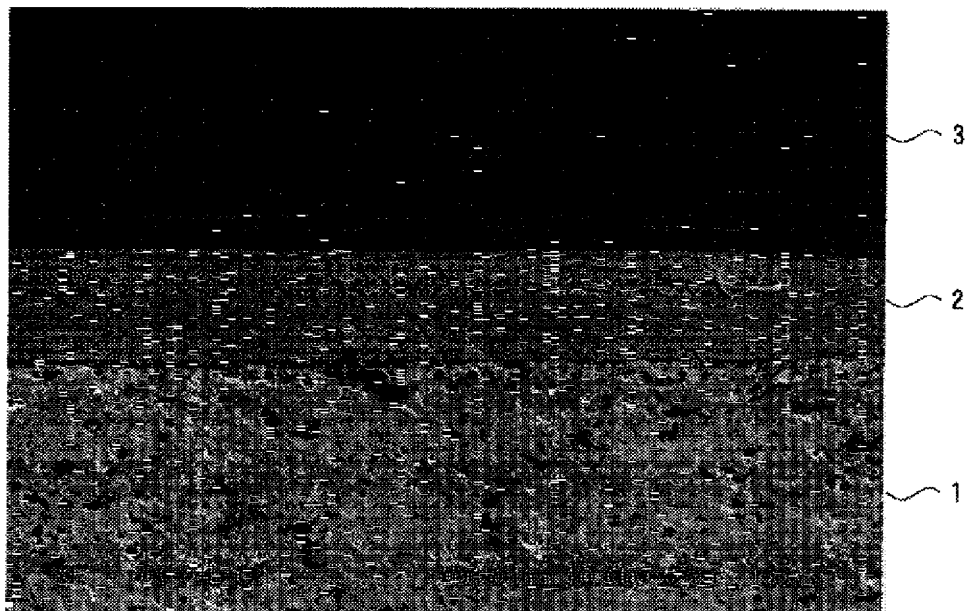
【図1】



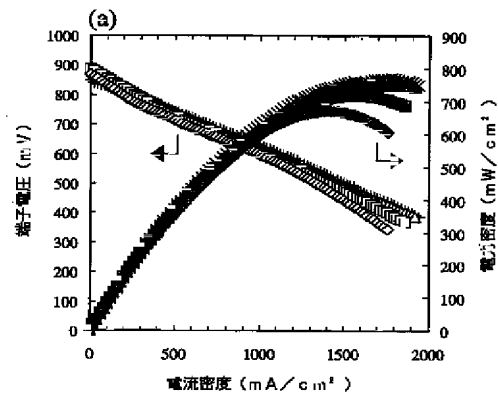
【図2】



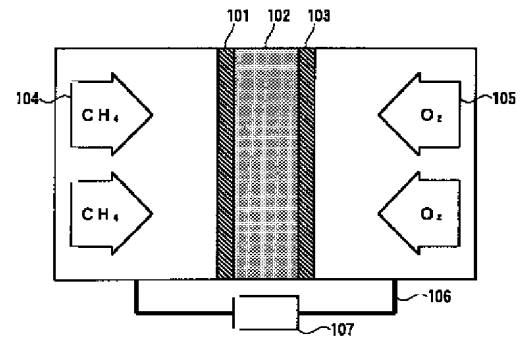
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01M 8/02

識別記号

F I

C04B 35/00

(参考)

J

Fターム(参考) 4G030 AA14 AA29 AA61 BA03 CA08

GA35

5H018 AA06 AS02 BB01 BB05 BB08

DD08 EE02 EE03 EE12 HH03

HH05 HH08

5H026 AA06 BB01 BB03 BB04 BB08

CX04 EE02 EE12 HH03 HH05

HH08